

No title available.

Patent Number: ☐ US3730783
Publication date: 1973-05-01
Inventor(s): STREEL D
Applicant(s):: COCKERILL
Requested Patent: ☐ FR2100817
Application Number: USD3730783 19710617
Priority Number(s): BE19700752488 19700624
IPC Classification: C23F7/22
EC Classification: C23C8/12, C23C14/58
Equivalents: ☐ BE752488, ☐ GB1324462

Abstract

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction.)

2.100.817

21) N° d'enregistrement national
(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

71.22200

13) DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION

1^{re} PUBLICATION

22) Date de dépôt..... 18 juin 1971, à 14 h 23 mn.
41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 12 du 24-3-1972.

51) Classification internationale (Int. Cl.).. C 23 c 13/00//C 23 f 17/00.

71) Déposant : Société dite : COCKERILL-UGREE-PROVIDENCE ET ESPERANCE-
LONGDOZ, en abrégé «COCKERILL», résidant en Belgique.

Titulaire : *Idem* 71)

74) Mandataire : Armengaud Aîné, 21, boulevard Poissonnière, Paris (2).

54) Procédé de traitement d'un revêtement d'aluminium.

72) Invention de :

33) 32) 31) Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en Belgique le 24 juin 1970,*
n. 752.488 au nom de Cockerill-Ougree-Providence.

La présente invention concerne un procédé de traitement d'un revêtement d'aluminium déposé sur un support métallique et surtout sur une tôle.

Dans l'industrie, il est habituel d'appliquer des revêtements sur des produits métalliques dans le but de leur donner un plus bel aspect mais surtout pour les protéger contre la corrosion.

Parmi les différents métaux pouvant être utilisés pour constituer ces revêtements, l'aluminium est très avantageux étant donné certaines de ses qualités: outre son prix peu élevé, il possède une très bonne résistance à la corrosion atmosphérique et une bonne déformabilité; cette dernière propriété est d'une grande importance pour l'exécution des opérations d'emboutissage effectuées lors de la fabrication de certains produits; des tôles d'acier minces pourvues d'un revêtement d'aluminium de faible épaisseur peuvent être embouties aussi facilement et aussi bien que les tôles d'acier minces non revêtues.

D'un autre côté, on sait qu'un revêtement d'aluminium sur un support en acier comme une tôle, peut être obtenu par diverses méthodes, notamment par la méthode dite par évaporation sous vide. Pour appliquer cette méthode, on fait passer le produit à revêtir dans une enceinte où règne un vide poussé, d'environ 10^{-4} Torr, et dans laquelle se trouvent des vapeurs métalliques émises, à partir d'un creuset, par le métal devant constituer le revêtement et porté à une température élevée, généralement supérieure à sa température de fusion. Les vapeurs se condensent sur le produit à recouvrir et y forment un revêtement bien adhérent dont l'épaisseur peut, selon les conditions, aller de quelques dixièmes à quelques dizaines de microns.

Cependant, les tôles munies d'un revêtement d'aluminium présentent un très gros inconvénient; le revêtement se recouvre d'une pellicule pulvérulente d'oxyde d'aluminium qui se forme immédiatement par oxydation de l'aluminium, dès l'entrée dans l'air de la tôle revêtue, sortant chaude de l'installation d'application du revêtement. La pellicule pulvérulente ainsi formée est très poreuse et fortement hydrophile, de sorte que certaines taches s'y marquent de façon indélébile comme, par exemple, les taches de doigts

produites lors des manipulations.

Etant donné que l'aspect du revêtement est complètement altéré et que la valeur commerciale de la tôle est ainsi diminuée, on a prévu divers moyens pour empêcher la formation de la pellicule d'oxyde en supprimant l'oxydation superficielle du revêtement. Ainsi il a été préconisé, soit d'ajouter d'autres métaux dans le bain d'évaporation, soit de chauffer à une température élevée d'environ 450°C la tôle à revêtir d'aluminium, soit de réaliser le dépôt dans un vide très poussé atteignant 10^{-6} Torr.

10 Ces méthodes ne donnent pas entière satisfaction à cause des difficultés d'application et de leur influence défavorable sur le prix de revient.

Le problème à la base de la présente invention est de fournir un procédé simple et économique permettant d'obtenir un revêtement d'aluminium stable qui, tout en conservant sa résistance à la corrosion atmosphérique, est parfaitement ductile pour subir sans dommage les opérations d'emboutissage.

Une solution à ce problème est obtenue par un procédé de traitement d'un produit métallique et spécialement d'une tôle en acier qui se base sur la constatation que, contrairement à ce qui est connu, on peut utiliser l'oxydation naturelle de l'aluminium d'une tôle revêtue sortant à chaud d'une installation de revêtement, pour obtenir un revêtement parfaitement stable en transformant l'oxyde d'alumine Al_2O_3 en oxyde d'aluminium hydraté $(Al_2O_3)(OH)_x$ stable et non poreux.

Le procédé selon l'invention se caractérise en ce qu'on applique sur le produit un revêtement d'aluminium suivant une épaisseur inférieure à 20 microns et en ce qu'on soumet le revêtement à une oxydation superficielle pour former une pellicule d'oxyde d'aluminium, en ce qu'on soumet cette pellicule d'oxyde d'aluminium à l'action d'un fluide à base d'eau, de façon à en supprimer la porosité naturelle.

Suivant une exécution particulièrement avantageuse, on applique sur une tôle un revêtement d'aluminium par le procédé d'évaporation sous vide, on soumet le revêtement à l'action oxydante de l'atmosphère en faisant sortir la tôle revêtue hors de l'installation sous vide, à une température supérieure à 100°C, on

soumet ensuite la tôle revêtue, chaude, immédiatement à l'action de l'eau chaude se trouvant à une température supérieure à 60°C, on laisse agir l'eau chaude pendant une durée variable comprise entre 1 minute et 1 heure selon sa température. Dans la réalisation pratique de ce procédé, la tôle pourvue du revêtement oxydé par l'air passe dans un bassin d'eau chaude, directement après sa sortie de l'installation.

Dans une autre exécution, le revêtement d'aluminium obtenu par évaporation sous vide est soumis à l'oxydation par l'air ambiant puis à l'action directe de vapeur d'eau projetée par un moyen connu quelconque comme des ajutages portés par une rampe. Dans cette exécution, la tôle revêtue passe entre deux rampes de projection de vapeur d'eau sous une pression comprise entre 1 et 10 kg/cm².

La mise en oeuvre pratique du procédé suivant l'invention est particulièrement simple.

La figure est une vue schématique d'une installation prévue pour l'application du procédé selon l'invention.

Une tôle d'acier 1 d'environ 0,8 mm d'épaisseur passe en continu dans une installation 2 où elle est pourvue d'un revêtement d'aluminium sur chacune de ses deux faces, par un procédé d'évaporation sous vide, qui ne doit pas être décrit car il est bien connu. La tôle d'acier 1 pénètre dans l'installation 2 en passant à travers un sas d'étanchéité 3a, puis elle sort par un sas analogue 3b après avoir été pourvue du revêtement d'aluminium, et elle entre directement dans l'atmosphère alors qu'elle se trouve encore à une température élevée, d'environ 150°C. Généralement la température de la tôle sortant de l'installation de revêtement peut être comprise entre 100°C et 250°C. Au cours de ce passage dans l'air, le revêtement d'aluminium chaud s'oxyde rapidement et se recouvre superficiellement d'une pellicule d'oxyde d'aluminium Al₂O₃ ayant quelques microns d'épaisseur; cette pellicule est poreuse et hydrophile.

Après son passage dans l'atmosphère, la tôle revêtue, encore chaude, passe immédiatement entre des rampes 4 et 5 garnies d'ajutage 6 et 7 qui projettent sur ladite bande, de la vapeur d'eau à une pression comprise entre 1 et 10 kg/cm²; cette vapeur est amenée

par les conduits 8 et 9 raccordés à une source de vapeur, non montrée. De cette façon, par la vapeur d'eau frappant la bande, on provoque systématiquement la transformation immédiate de l'oxyde d'aluminium Al_2O_3 en $Al_2O_3(OH)_x$ qui est un composé ayant un volume spécifique beaucoup plus grand que celui de l'alumine. Il en résulte alors que la couche superficielle du revêtement d'aluminium devient compacte et continue, c'est-à-dire sans la moindre porosité, ce qui contribue à protéger la tôle de façon parfaite contre la corrosion car le revêtement oxydé puis traité à la vapeur d'eau ne subit plus d'oxydation ultérieure.

Le procédé qui vient d'être décrit est aussi particulièrement avantageux au point de vue économique car la bande de tôle sort en continu de l'installation d'application du revêtement, suffisamment chaude pour pouvoir être oxydée systématiquement de façon peu coûteuse par simple passage dans l'air; de plus, le revêtement traité par le procédé est parfaitement ductile, ce qui permet l'emboutissage de la tôle revêtue sans crainte de faire éclater le revêtement d'aluminium; cette aptitude a été constatée en soumettant un échantillon de la tôle revêtue et traitée, à des essais de pliage.

Un autre cas d'application analogue est celui dans lequel une tôle continue d'acier de 0,8 mm d'épaisseur reçoit par évaporation sous vide, un revêtement d'aluminium d'environ 3 microns sur ses deux faces. L'aluminium s'oxyde immédiatement dès la sortie de la bande hors de l'installation de production du revêtement et, alors, à l'air, il se recouvre d'une pellicule d'alumine Al_2O_3 ayant une épaisseur d'environ 0,1 micron qui est transformée en oxyde d'aluminium hydraté en plongeant ensuite la bande revêtue avançant en continu, directement dans un bac ouvert contenant de l'eau à une température voisine de 100°C

Dès sa sortie de ce bac, on constate que la bande a pris une teinte d'un blanc mat, laiteux, bien uniforme, et que les traces de doigts ne s'y marquent plus. De plus, des échantillons prélevés dans cette bande ont été soumis à divers essais de corrosion et de pliage et il est apparu que le revêtement de la bande possède une très bonne résistance à la corrosion atmosphérique et une bonne aptitude à la déformabilité, sans apparition de fissures.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de traitement d'un revêtement d'aluminium déposé sur une tôle d'acier, caractérisé en ce qu'on applique le revêtement d'aluminium par évaporation sous vide, suivant une
5 épaisseur inférieure à 20 microns, sur une tôle avançant en continu, en ce qu'on soumet systématiquement le revêtement d'aluminium à une oxydation superficielle à chaud en faisant passer la tôle revêtue directement dans l'atmosphère alors que sa température est supérieure à 100°C pour former une pellicule d'oxyde
10 d'aluminium, en ce qu'on soumet la pellicule d'oxyde d'aluminium formée à l'action d'un fluide chaud à base d'eau alors que la tôle avance toujours de façon continue, afin de transformer l'oxyde d'aluminium en oxyde d'aluminium hydraté.

2 - Procédé de traitement suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la tôle revêtue sort de l'installation de revêtement à une température comprise entre 100°C et 250°C.
15

3 - Procédé de traitement suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le fluide chaud employé pour réaliser la transformation de l'oxyde d'aluminium est constitué par de l'eau
20 chaude.

4 - Procédé de traitement suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'eau chaude se trouve à une température supérieure à 50°C.

5 - Procédé de traitement suivant les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que l'eau chaude agit pendant une durée comprise entre 1 minute et 1 heure, suivant sa température.
25

6 - Procédé de traitement suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le fluide chaud employé est constitué par de la vapeur d'eau.

7 - Procédé de traitement suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la tôle pourvue du revêtement d'aluminium oxydé est plongée directement dans un bain d'eau chaude.
30

8 - Procédé de traitement suivant la revendication 7, caractérisé en ce que l'on fait passer la tôle pourvue du revêtement oxydé directement en face d'une rampe de projection de vapeur d'eau sous une pression comprise entre 1 et 10 kg/cm².
35

9 - Tôle en acier pourvue d'un revêtement d'aluminium traité par un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à
40 8.

71 22200

6.

2100817

9. Tôle en acier pourvue d'un revêtement d'aluminium traité par un procédé selon les revendications 1 à 8.

71 22200

2100817

